RFID MODULE

YHY502B

应用手册



Version 2.5

Nov 2010

概述

HY502 系列射频读写模块采用基于 ISO14443 标准的非接触卡读卡机专用芯片，采用 0.6 微米 CMOS EEPROM 工艺，支持 ISO14443 typeA 协议，支持 MIFARE 标准的加密算法。

芯片内部高度集成了模拟调制解调电路，只需最少量的外围电路就可以工作，支持 I2C 接口，UART 接口，SPI 接口，数字电路具有 TTL、CMOS 两种电压工作模式。特别适用于 ISO14443 标准下水、电、煤气表、自动售货机、门禁、电梯、饮水机、电话机等计费系统或身份识别系统的读卡器的应用。

用户不必关心射频基站复杂的控制方法，只需要简单地通过选定的 UART 或 IIC 或 SPI 接口发送命令就可以对卡片进行完全的操作。

HY502 系列支持 Mifare One S50，S70 等兼容卡片。可以设定自动寻卡，默认情况下为自动寻卡。

HY502 系列是低功耗的模块，宽电压工作 3～5.5V，采用一体化模块可以大大减少 PCB 体积。

特点

▲ 标准串行 SPI 接口器件；

▲ 能自动感应到靠近天线区的卡片，并产生中断信号；

▲ 采用高集成 ISO14443A 读卡芯片，支持 MIFARE 标准的加密算法；

▲ 具有 TTL/CMOS 两种电压工作模式，工作电压 3-5.5V；

▲ 采用工业级高性能处理器，内置硬看门狗，具备高可靠性；

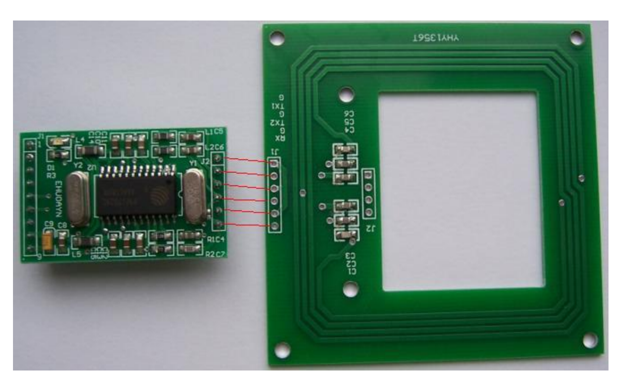
▲ 抗干扰处理，EMC 性能优良；

▲ 把复杂的底层读写卡操作简化为简单的几个命令；

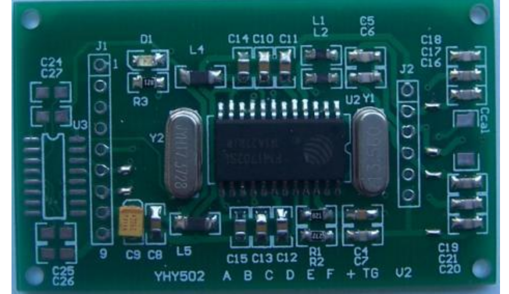
外形（顶视图）

★ 独立模块（需要外接匹配的天线）

★ 天线一体化模块(PCB集成天线，无需外接)



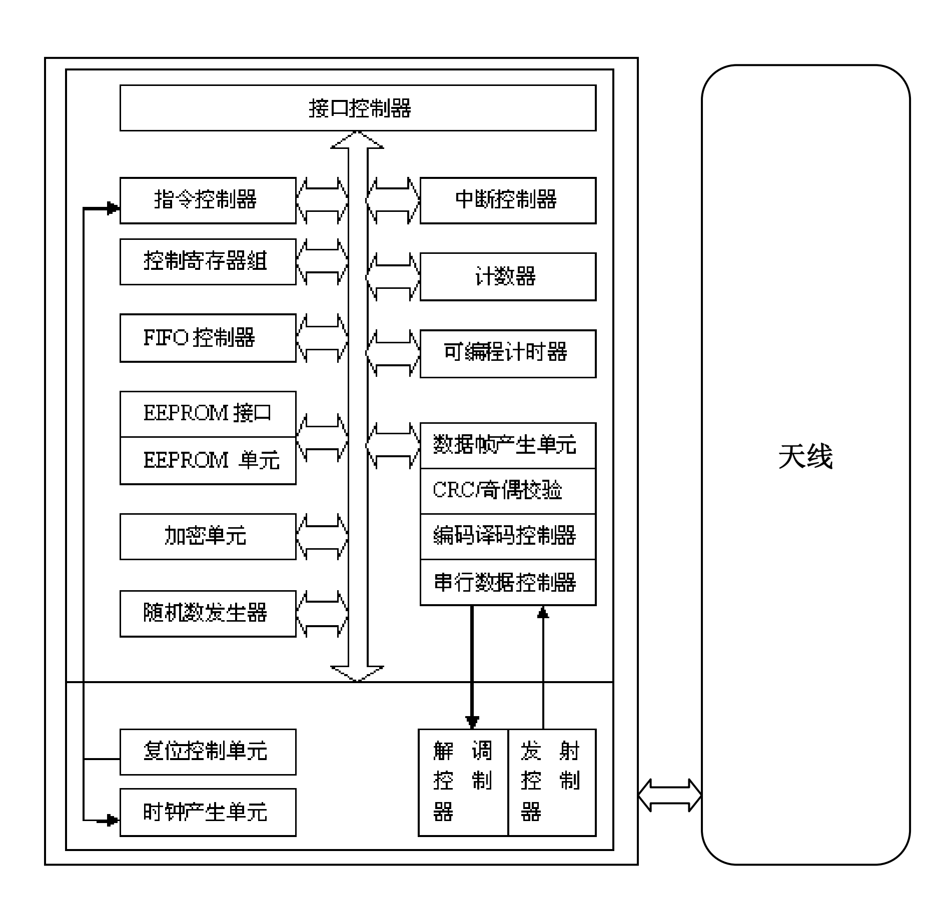
40.8mm ✕ 25.6mm



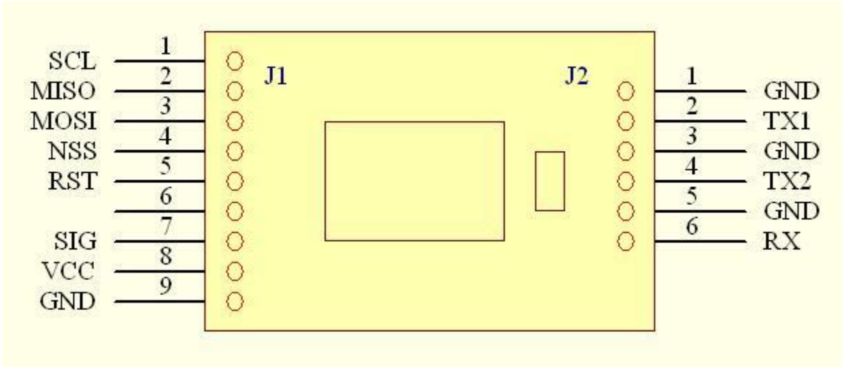
57.8mm×34.5mm

以上图片仅供参考，购买时以实物为准，易火眼保留更新改进产品的权利。

功能框图



引脚配置



TOP VIEW

引脚定义

J1 为模块与控制器的接口，J2 为模块与天线的接口，模块封装图请参考我们提供的 HY502.LIB 文件，画图时可以直接调用。

J1 接口：TTL/CMOS 电平

管脚	符号	IO类型	描述
J1-1	SCL	I/O	SPI时钟线
J1-2	MISO	I/O	SPI主入从出端
J1-3	MOSI	I/O	SPI主出从入端
J1-4	NSS	I	SPI从器件选择端
J1-5	RST	I	模块复位端，低电平有效，也可以悬空 *
J1-6	GND	I	接地
J1-7	SIG	O	中断输出端，0表示有卡
J1-8	VCC	电源	电源正端
J1-9	GND	地	电源负端

**注意：如果要使用此复位端口请接 MCU 的 IO 口，不要直接接到系统的复位端口，此模块上电即自动复位。*

J2 接口：

管脚	符号	描述
J2-1	GND	地
J2-2	TX1	天线发送1
J2-3	GND	地
J2-4	TX2	天线发送2
J2-5	GND	地
J2-6	RX	天线接收

注意：对于天线一体化的型号J2不需要连接。

电气特性

1、直流特性：

符号	参数	最小	典型	最大	单位
TSTR	环境或存储温度范围	-40		+150	℃
TOP	工作温度范围	-25	+25	+85	℃
VCC	工作电压范围	3	3.3	3.6	V
		4.5	5	5.5	
ICC1	工作电流	7	54	120	mA
TRST	复位脉冲最小宽度	1.6			us

2、操作温度

符号	参数	最小	典型	最大	单位
TSTR	环境或存储温度范围	-40	+25	+150	℃
TOP	工作温度范围	-25	+25	+85	℃

3、读卡距离

条件		最小	典型	最大	单位	备注
HY502xG	5V时读卡距离		8	9	cm	外接天线大小7*7cm
	3.3V时读卡距离		6	7.5	cm	
HY502xTG	5V时读卡距离		6	7	cm	模块天线一体化
	3.3V时读卡距离		4.5	5.5	cm	

E²PROM 特性

E²PROM 大小为 16 字节.

符号	参数	条件	MIN	MAX	单位
$t_{EEEndurance}$	数据擦写次数		100.000		擦/写次数
$t_{EERetention}$	数据保存时间	Tamb ≤55℃	10		年
$t_{EEErase}$	擦时间			4	ms
$t_{EEWrite}$	写时间			4	ms

SPI 接口

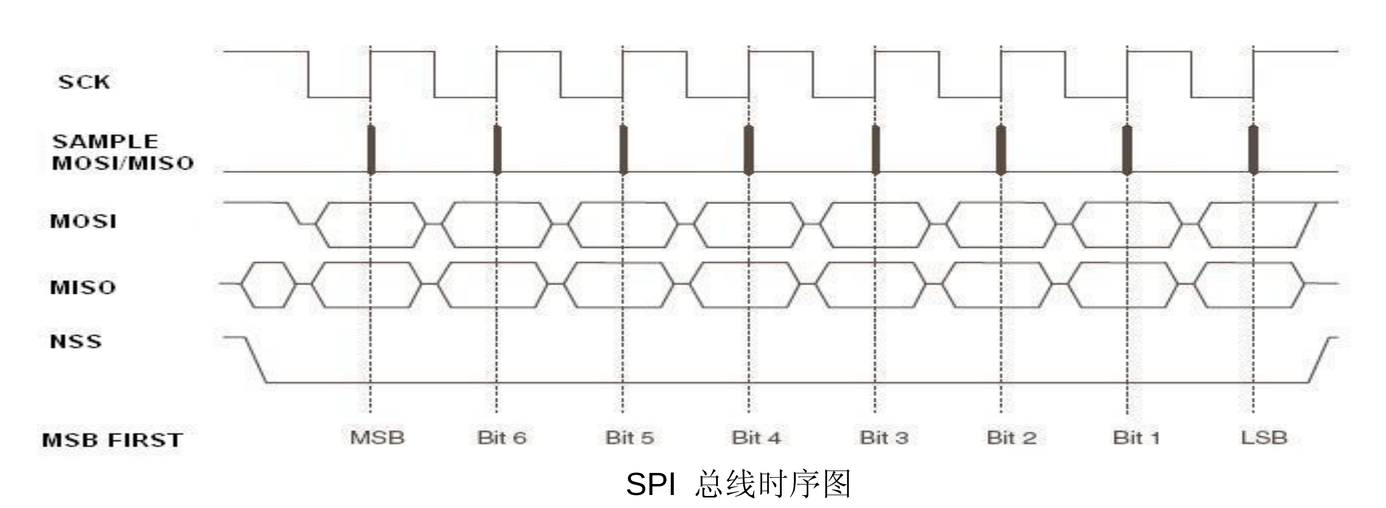
特点:

- 全双工三线同步数据传输
- 写冲突保护
- 具备总线唤醒功能
- 从机操作模式

推荐sck速率为40k.

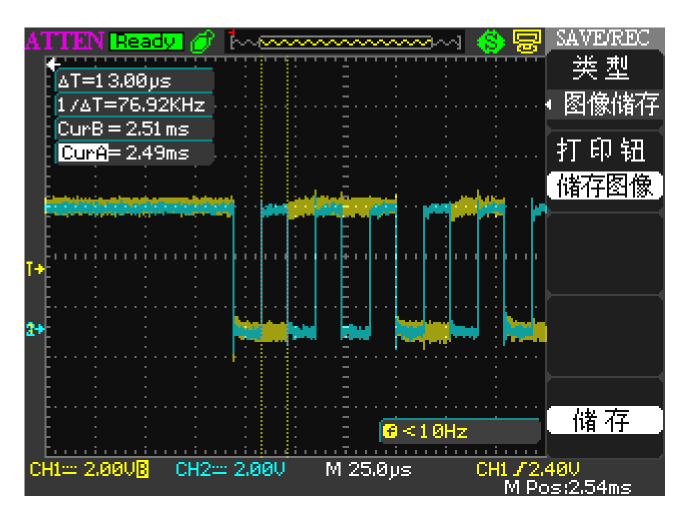
总线时序:

NSS 为片选端，低电平有效。数据传输时高位在前，低位在后，时钟下降沿时数据建立，上升沿时数据采样。

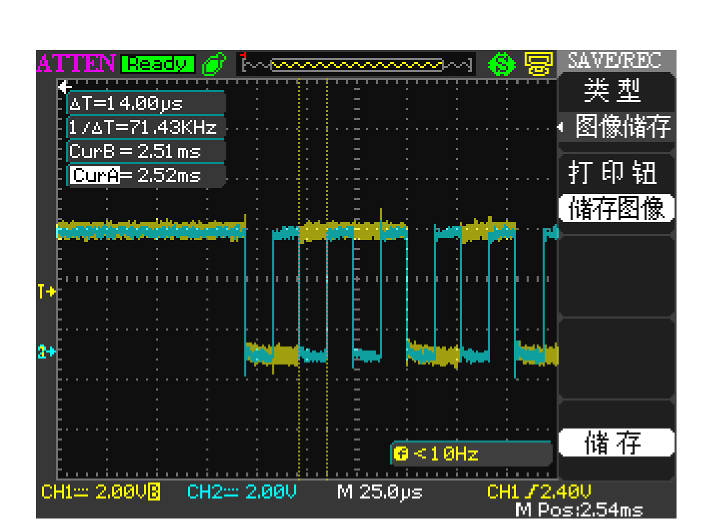


SPI 总线时序图

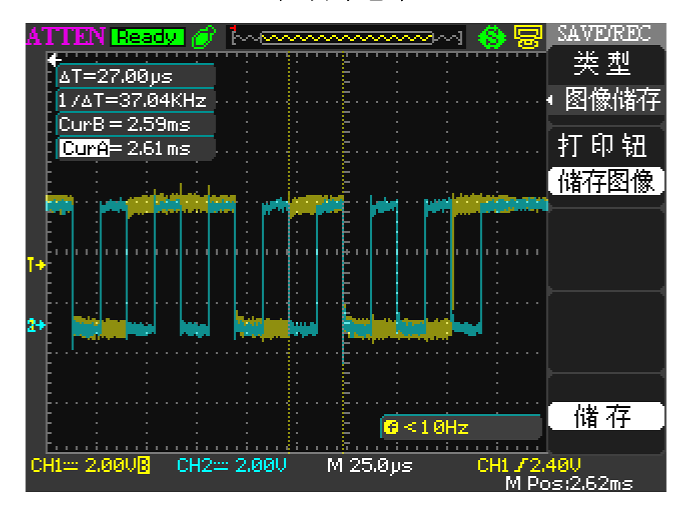
参考时序图:



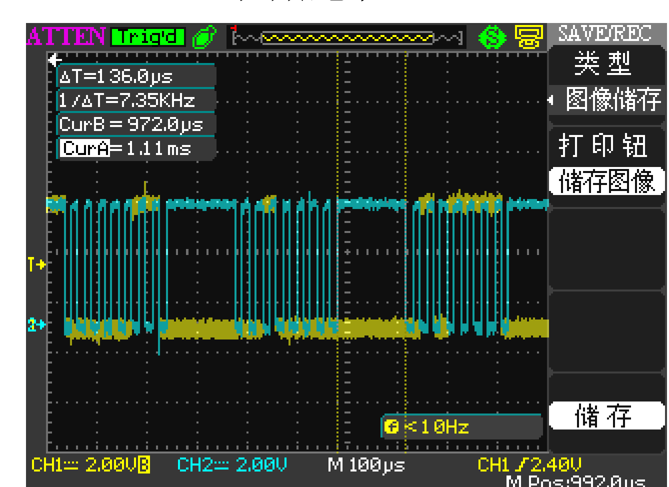
时钟高电平：13us



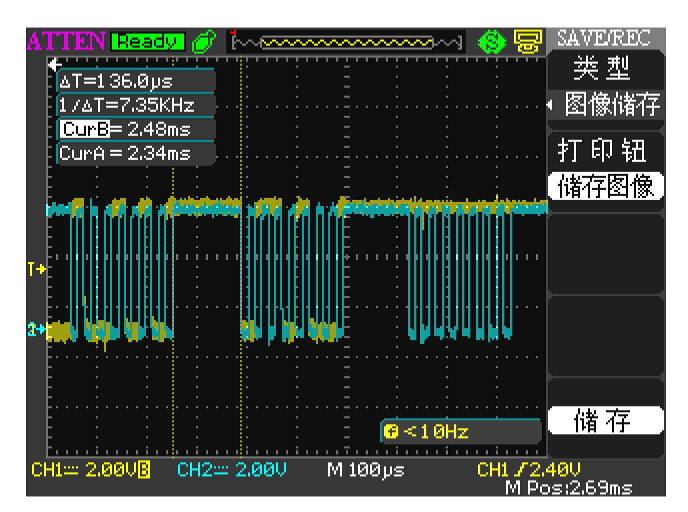
时钟低电平：14us



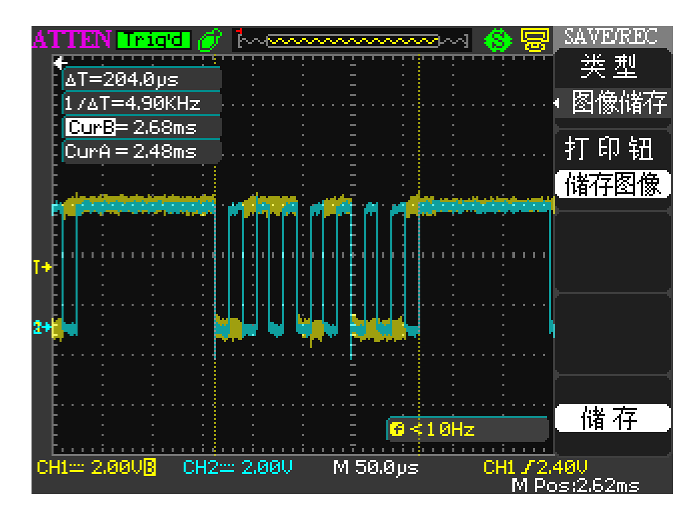
数据维持时间：27us



两个字节之间间隔：136us

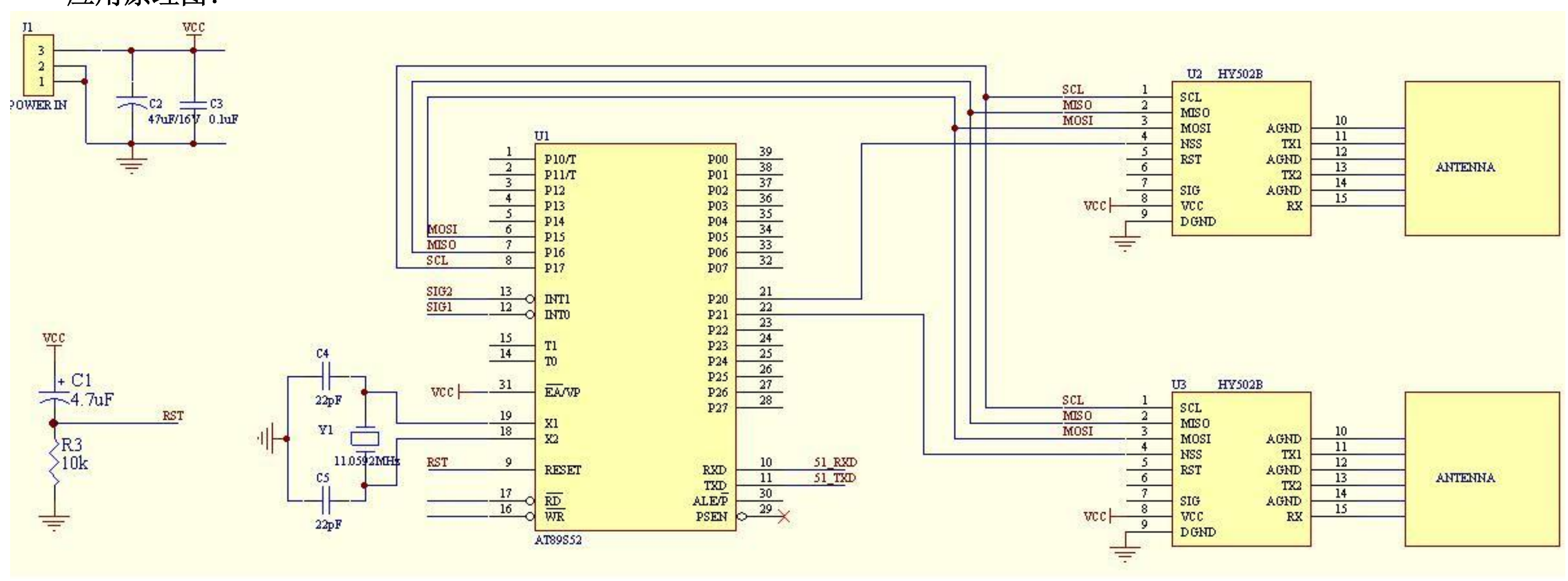


末字节间隔时间：136us



传输一个字节所花的时间：204us

应用原理图：



HY502B 应用原理图

SPI 接口通讯协议

▲ 数据格式：状态字＋ 长度字＋ 命令字＋ 数据域＋校验字

- 状态字：总线状态字，开始通信时发送一个状态字
- 长度字：指明从长度字到数据域最后一字节的字节数
- 命令字：本条命令的含义
- 数据域：此项可以为空
- 校验字：从长度字到数据域最后一字节的逐字节异或值

▲ 返回数据格式

- 长度字＋ 接收到的命令字＋ 数据域＋ 校验字

状态字说明：

状态	状态字	说明
SPI Ready	0xF0	准备
SPI Busy	0xaa	总线忙
SPI Read	0xbb	读
SPI Write	0xcc	写

命令列表

序号	命令	描述
1	0x01	读取模块型号
2	0x02	读取模块序列号
3	0x03	设置模块硬件掉电
4	0x10	读取模块固件版本

5	0x11	设置模块软件掉电
6	0x12	设置卡休眠
7	0x13	设置自动寻卡
8	0x19	读卡类型
9	0x20	寻卡
10	0x21	读块
11	0x22	写块
12	0x23	初始化钱包
13	0x24	读钱包
14	0x25	钱包充值
15	0x26	钱包扣款
16	0x30	读模块 EEPROM
17	0x31	写模块 EEPROM

命令说明

（以下数据未特别说明的都是十六进制）

1、读取模块型号

Command description: 读取模块型号

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	校验字
	cc	02	01	03

返回	状态字	长度字	命令字	Module TYPE	校验字
正确	bb	08	01	6Bytes	校验值
错误	bb	02	FE	-	FC

Example:

Send	cc 02 01 03	
Explanation	cc	Head of this COMMAND
	02	Length of this COMMAND
	01	COMMAND
	03	02 ⊕01
Receive(Success)	bb 08 01 48 59 35 30 32 42 6F	
Explanation	bb	Head of this DATA
	08	Length of this DATA
	01	COMMAND
	48 59 35 30 32 42	Module TYPE
	6F	0A ⊕01 ⊕48 ⊕59 ⊕35 ⊕30 ⊕32 ⊕42
Receive(Failure)	bb 02 FE FC	
Explanation	bb	Head of this DATA
	02	Length of this DATA
	FE	One's complement of COMMAND
	FC	02 ⊕FE

2、读取模块序列号

Command description: 读取模块序列号

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	校验字
	cc	02	02	00

返回	状态字	长度字	命令字	Module SN	校验字
正确	bb	06	02	4Bytes	校验值
错误	bb	02	FD	-	FF

Example:

Send	cc 02 02 00	
Explanation	cc	Head of this COMMAND
	02	Length of this COMMAND
	02	COMMAND
	00	02 ⊕02
Receive(Success)	bb 06 02 00 00 00 01 05	
Explanation	bb	Head of this DATA
	06	Length of this DATA
	02	COMMAND
	00 00 00 01	Module SN
	05	06 ⊕02 ⊕00 ⊕00 ⊕00 ⊕01
Receive(Failure)	bb 02 FD FF	
Explanation	bb	Head of this DATA
	02	Length of this DATA
	FD	One's complement of COMMAND
	FF	02 ⊕FD

3、设置模块硬件掉电

Command description: 执行此命令后模块进入掉电状态，最低功耗仅需 3uA,可以通过给 RST 端一个低电平脉冲唤醒或者重新上电。

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	校验字
	cc	02	03	01

返回	状态字	长度字	命令字	校验字
正确	bb	02	03	01
错误	bb	02	FC	FE

Example:

Send	cc 02 03 *01*	
Explanation	cc	*Head of this COMMAND*
	02	*Length of this COMMAND*
	03	*COMMAND*
	01	*02 ⊕03*
Receive(Success)	bb 02 03 *01*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	02	*Length of this DATA*
	03	*COMMAND*
	01	*02 ⊕03*
Receive(Failure)	bb 02 FC *FE*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	02	*Length of this DATA*
	FC	*One's complement of COMMAND*
	FE	*02 ⊕FC*

4、读取模块固件版本

Command description: 读取模块固件版本

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	校验字
	cc	02	10	12

返回	状态字	长度字	命令字	Module Version	校验字
正确	bb	06	10	4Bytes	校验值
错误	bb	02	EF	-	ED

Example:

Send	cc 02 10 *12*	
Explanation	cc	*Head of this COMMAND*
	02	*Length of this COMMAND*
	10	*COMMAND*
	12	*02 ⊕10*
Receive(Success)	bb 06 10 *00 00 02 01* *15*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	06	*Length of this DATA*
	10	*COMMAND*
	00 00 02 01	*Module SN*
	15	*06 ⊕10 ⊕00 ⊕00 ⊕02 ⊕01*
Receive(Failure)	bb 02 EF *ED*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	02	*Length of this DATA*
	EF	*One's complement of COMMAND*
	ED	*02 ⊕EF*

5、设置模块软件掉电

Command description: 控制模块进入、退出软件掉电模式

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	数据控制字	校验字
	cc	03	11	1Byte 00: 进入软件掉电 非00: 退出软件掉电	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	校验字
正确	bb	02	11	13
错误	bb	02	EE	EC

Example:

Send	cc 03 11 00 *12*	
Explanation	cc	*Head of this COMMAND*
	03	*Length of this COMMAND*
	11	*COMMAND*
	00	*00: Into the Software Power-Down; Others: Quit the Software Power-Down*
	12	*03 ⊕11 ⊕00*
Receive(Success)	bb 02 11 *13*	

Explanation	bb 02 11 *13*	*Head of this DATA* *Length of this DATA* *COMMAND* *02 ⊕11*
Receive(Failure)	**bb 02 EE *EC***	
Explanation	bb 02 EE *EC*	*Head of this DATA* *Length of this DATA* *One's complement of COMMAND* *02 ⊕EE*

6、设置卡休眠

Command description: 控制卡进行休眠操作，执行此操作成功后卡将被休眠，如要激活需要把卡移开天线区后再进入天线区

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	校验字
	cc	02	12	10

返回	状态字	长度字	命令字	校验字
正确	bb	02	12	10
错误	bb	02	ED	EF

Example:

Send	**cc 02 12 *10***	
Explanation	cc 02 12 *10*	*Head of this COMMAND* *Length of this COMMAND* *COMMAND* *02 ⊕12*
Receive(Success)	**bb 02 12 *10***	
Explanation	bb 02 12 *10*	*Head of this DATA* *Length of this DATA* *COMMAND* *02 ⊕12*
Receive(Failure)	**bb 02 ED *EF***	
Explanation	bb 02 ED *EF*	*Head of this DATA* *Length of this DATA* *One's complement of COMMAND* *02 ⊕ED*

7、设置自动寻卡

Command description: 设置模块自动寻卡，1字节数据，0x01开启自动寻卡，0x00关闭。寻到卡后SIG脚变成低电平并且保持到卡移开或被休眠。模块上电后默认为自动寻卡模式，在上位机对卡进行主动读写操作时可以关闭此功能以提高操作效率。

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	数据控制字	校验字
	cc	03	13	1Byte 01: 开启自动寻卡 00: 关闭自动寻卡	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	校验字
正确	bb	02	13	11
错误	bb	02	EC	EE

Example:

Send	**cc 03 13 00 *10***	
Explanation	cc 03 13 00 *10*	*Head of this COMMAND* *Length of this COMMAND* *COMMAND* *00: Into the Software Power-Down; Others: Quit the Software Power-Down* *03 ⊕13 ⊕00*
Receive(Success)	**bb 02 13 *11***	
Explanation	bb 02 13 *11*	*Head of this DATA* *Length of this DATA* *COMMAND* *02 ⊕13*
Receive(Failure)	**bb 02 EC *EE***	
Explanation	bb 02 EC *EE*	*Head of this DATA* *Length of this DATA* *One's complement of COMMAND* *02 ⊕EC*

8、读卡类型

Command description: 读卡类型 S50 卡为 0x0400，S70 为 0x0200，其余可参考各种卡的数据手册。

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	校验字
	cc	02	19	1B

返回	状态字	长度字	命令字	Card Type	校验字
正确	bb	04	19	2Bytes	校验值

错误	bb	02	E6	-	E4

Example:

Send	cc 02 19 *1B*	
Explanation	cc	*Head of this COMMAND*
	02	*Length of this COMMAND*
	19	*COMMAND*
	1B	*02 ⊕19*
Receive(Success)	bb 04 19 04 00 *19*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	04	*Length of this DATA*
	19	*COMMAND*
	04 00	*Card TYPE 04 00: S50 Card; 02 00: S70 Card*
	19	*02 ⊕19 ⊕04 ⊕00*
Receive(Failure)	bb 02 E6 *E4*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	02	*Length of this DATA*
	E6	*One's complement of COMMAND*
	E4	*02 ⊕E6*

9、寻卡

Command description: 此功能包含了寻卡，防冲突，选择卡。

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	校验字
	cc	02	20	22

返回	状态字	长度字	命令字	Card SN	校验字
正确	bb	06	20	4Bytes	校验值
错误	bb	02	DF	-	DD

Example:

Send	cc 02 20 *22*	
Explanation	cc	*Head of this COMMAND*
	02	*Length of this COMMAND*
	20	*COMMAND*
	22	*02 ⊕20*
Receive(Success)	bb 06 20 *92 BF 72 59* *20*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	06	*Length of this DATA*
	20	*COMMAND*
	92 BF 72 59	*Card SN*
	20	*06 ⊕20 ⊕92 ⊕BF ⊕72 ⊕59*
Receive(Failure)	bb 02 DF *DD*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	02	*Length of this DATA*
	DF	*One's complement of COMMAND*
	DD	*02 ⊕DF*

10、读块

Command description: 读指定块号的内容。

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	密钥标识	块号	密钥	校验字
	cc	0A	21	1Byte 00: A Key 01: B Key	1Byte	6Bytes	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	Block Data	校验字
正确	bb	12	21	16Bytes	校验值
错误	bb	02	DE	-	DC

Example:

Send	cc 0A 21 00 08 *FF FF FF FF FF FF* *23*	
Explanation	cc	*Head of this COMMAND*
	0A	*Length of this COMMAND*
	21	*COMMAND*
	00	*Authenticate with A Key*
	08	*Read Block 08*
	FF FF FF FF FF FF	*Keys*
	23	*0A ⊕21 ⊕00 ⊕08 ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF*
Receive(Success)	bb 12 21 *00 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA 00 BB CC DD EE FF* *23*	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	12	*Length of this DATA*
	21	*COMMAND*
	00 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA00 BB CC DD EE FF	*16 Bytes Data of Block 08*
	23	*12 ⊕21 ⊕00 ⊕11 ⊕22 ⊕33 ⊕44 ⊕55 ⊕66 ⊕77 ⊕88 ⊕99 ⊕AA ⊕bb ⊕CC ⊕DD*

		⊕EE ⊕FF
Receive(Failure)	bb 02 DE DC	
Explanation	bb 02 DE DC	Head of this DATA Length of this DATA One's complement of COMMAND 02 ⊕DE

11、写块

Command description: 将指定数据写入指定块

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	密钥标识	块号	密钥	要写入的数据	校验字
	cc	1A	22	1Byte 00: A Key 01: B Key	1Byte	6Bytes	16Bytes	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	校验字
正确	bb	02	22	20
错误	bb	02	DD	DF

Example:

Send	cc 1A 22 00 08 FF FF FF FF FF FF 00 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA 00 BB CC DD EE FF 30	
Explanation	cc 1A 22 00 08 FF FF FF FF FF FF 00 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA 00 BB CC DD EE FF 30	Head of this COMMAND Length of this COMMAND COMMAND Authenticate with A Key Read Block 08 Keys 16 Bytes Data want to Write 1A ⊕21 ⊕00 ⊕08 ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕00 ⊕11 ⊕22 ⊕33 ⊕44 ⊕55 ⊕66 ⊕77 ⊕88 ⊕99 ⊕AA ⊕bb ⊕CC ⊕DD ⊕EE ⊕FF
Receive(Success)	bb 02 22 20	
Explanation	bb 02 22 20	Head of this DATA Length of this DATA COMMAND 02 ⊕22
Receive(Failure)	bb 02 DD DF	
Explanation	bb 02 DD DF	Head of this DATA Length of this DATA One's complement of COMMAND 02 ⊕DD

12、初始化钱包

Command description: 初始化钱包

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	密钥标识	块号	密钥	钱包初始值	校验字
	cc	0E	23	1Byte 00: A Key 01: B Key	1Byte	6Bytes	4Bytes (LSB)	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	校验字
正确	bb	02	23	21
错误	bb	02	DC	DE

Example:

Send	cc 0E 23 00 09 FF FF FF FF FF FF 11 11 00 00 24	
Explanation	cc 0E 23 00 09 FF FF FF FF FF FF 11 11 00 00 24	Head of this COMMAND Length of this COMMAND COMMAND Authenticate with A Key Initialize Block 09 as a Purse Keys 4 Bytes Value of Purse 0E ⊕23 ⊕00 ⊕09 ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕11 ⊕11 ⊕00 ⊕00
Receive(Success)	bb 02 23 21	
Explanation	bb 02 23 21	Head of this DATA Length of this DATA COMMAND 02 ⊕23
Receive(Failure)	bb 02 DC DE	
Explanation	bb 02 DC DE	Head of this DATA Length of this DATA One's complement of COMMAND 02 ⊕DC

13、读钱包

Command description: 读钱包

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	密钥标识	块号	密钥	校验字
	cc	0A	24	1Byte 00: A Key 01: B Key	1Byte	6Bytes	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	钱包值	校验字
正确	bb	06	24	4Bytes (LSB)	校验值
错误	bb	02	DB	-	D9

Example:

Send	cc 0A 24 00 09 FF FF FF FF FF FF 27	
Explanation	cc	Head of this COMMAND
	0A	Length of this COMMAND
	24	COMMAND
	00	Authenticate with A Key
	09	Block 09 is a Purse
	FF FF FF FF FF FF	Keys
	27	0A ⊕24 ⊕00 ⊕09 ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF
Receive(Success)	bb 06 24 11 11 00 00 22	
Explanation	bb	Head of this DATA
	06	Length of this DATA
	24	COMMAND
	11 11 00 00	Value of Purse
	22	06 ⊕24 ⊕11 ⊕11 ⊕00 ⊕00
Receive(Failure)	bb 02 DB D9	
Explanation	bb	Head of this DATA
	02	Length of this DATA
	DB	One's complement of COMMAND
	D9	02 ⊕DB

14、钱包充值

Command description: 钱包充值

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	密钥标识	块号	密钥	增加值	校验字
	cc	0E	25	1Byte 00: A Key 01: B Key	1Byte	6Bytes	4Bytes (LSB)	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	校验字
正确	bb	02	25	27
错误	bb	02	DA	D8

Example:

Send	cc 0E 25 00 09 FF FF FF FF FF FF 11 11 00 00 22	
Explanation	cc	Head of this COMMAND
	0E	Length of this COMMAND
	25	COMMAND
	00	Authenticate with A Key
	09	Block 09 is a Purse
	FF FF FF FF FF FF	Keys
	11 11 00 00	Vlaue of Increase
	22	0E ⊕25 ⊕00 ⊕09 ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕11 ⊕11 ⊕00 ⊕00
Receive(Success)	bb 02 25 27	
Explanation	bb	Head of this DATA
	02	Length of this DATA
	25	COMMAND
	27	02 ⊕25
Receive(Failure)	bb 02 DA D8	
Explanation	bb	Head of this DATA
	02	Length of this DATA
	DA	One's complement of COMMAND
	D8	02 ⊕DA

15、钱包扣款

Command description: 钱包扣款

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	密钥标识	块号	密钥	扣款值	校验字
	cc	0E	26	1Byte 00: A Key 01: B Key	1Byte	6Bytes	4Bytes (LSB)	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	校验字

正确	bb	02	26	24
错误	bb	02	D9	DB

Example:

Send	cc 0E 26 00 09 FF FF FF FF FF FF 11 11 00 00 21	
Explanation	cc	Head of this COMMAND
	0E	Length of this COMMAND
	26	COMMAND
	00	Authenticate with A Key
	09	Block 09 is a Purse
	FF FF FF FF FF FF	Keys
	11 11 00 00	Vlaue of Decrease
	21	0E ⊕26 ⊕00 ⊕09 ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕FF ⊕11 ⊕11 ⊕00 ⊕00
Receive(Success)	bb 02 26 24	
Explanation	bb	Head of this DATA
	02	Length of this DATA
	26	COMMAND
	24	02 ⊕26
Receive(Failure)	bb 02 D9 DB	
Explanation	bb	Head of this DATA
	02	Length of this DATA
	D9	One's complement of COMMAND
	DB	02 ⊕D9

16、读模块 EEPROM

Command description: 读模块 EEPROM 数据

16 字节的空间可以用来自定义保存用户自己的数据。

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	低地址	高地址	长度	校验字
	cc	05	30	1Byte	1Byte	1Byte	01

返回	状态字	长度字	命令字	数据	校验字
正确	bb	02+n (n=长度)	30	n Bytes(n=长度)	校验值
错误	bb	02	CF	-	CD

Example:

Send	cc 05 30 00 00 04 02	
Explanation	cc	Head of this COMMAND
	05	Length of this COMMAND
	30	COMMAND
	00	EEPROM Address LSB
	00	EEPROM Address MSB
	04	Length
	02	05 ⊕30 ⊕00 ⊕00 ⊕04
Receive(Success)	bb 06 30 00 00 02 01 35	
Explanation	bb	Head of this DATA
	06	Length of this DATA
	30	COMMAND
	00 00 02 01	EEPROM Data
	35	06 ⊕30 ⊕00 ⊕00 ⊕02 ⊕01
Receive(Failure)	bb 02 CF CD	
Explanation	bb	Head of this DATA
	02	Length of this DATA
	CF	One's complement of COMMAND
	CD	02 ⊕CF

17、写模块 EEPROM

Command description: 写模块 EEPROM 数据

Data Frame Format:

发送	状态字	长度字	命令字	低地址	高地址	长度（小于16）	数据	校验字
	cc	05+n (n=长度)	31	1Byte	1Byte	1Byte	n Bytes (n=长度)	校验值

返回	状态字	长度字	命令字	校验字
正确	bb	02	31	33
错误	bb	02	CE	CC

Example:

Send	cc 09 31 00 00 04 00 11 22 33 3C	
Explanation	cc	Head of this COMMAND
	09	Length of this COMMAND
	31	COMMAND
	00	EEPROM Address LSB
	00	EEPROM Address MSB
	04	Length
	00 11 22 33	Data to Write
	3C	09 ⊕31 ⊕00 ⊕00 ⊕04 ⊕00 ⊕11 ⊕22 ⊕33

Receive(Success)	**bb 02 31 *33***	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	02	*Length of this DATA*
	31	*COMMAND*
	33	*02 ⊕31*
Receive(Failure)	**bb 02 CE *CC***	
Explanation	bb	*Head of this DATA*
	02	*Length of this DATA*
	CE	*One's complement of COMMAND*
	CC	*02 ⊕CE*

目录